

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-319379

(43)公開日 平成10年(1998)12月4日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 2 F 1/1333
1/13
G 0 3 B 21/00
G 0 9 F 9/00
識別記号
5 0 5
3 0 4
3 0 5

F I
G 0 2 F 1/1333
1/13
G 0 3 B 21/00
G 0 9 F 9/00
5 0 5
D
3 0 4 B
3 0 5

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-131908

(22)出願日 平成9年(1997)5月22日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 大塚 康男

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内

(72)発明者 白石 幹夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

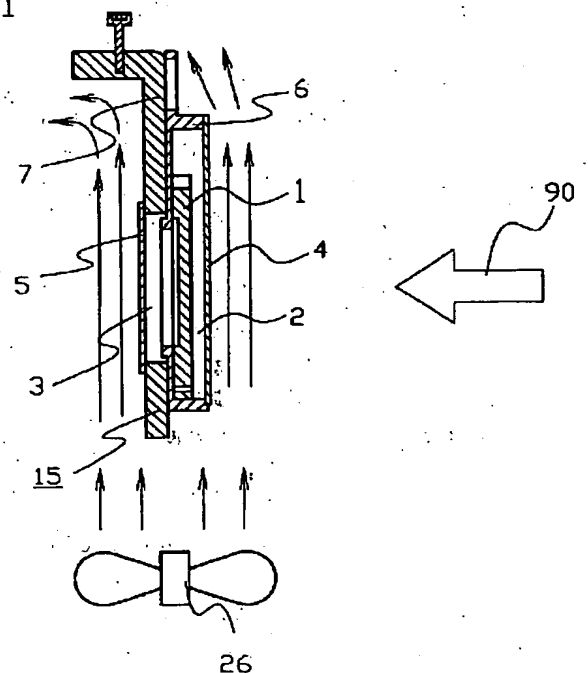
(54)【発明の名称】 表示装置

(57)【要約】

【課題】液晶プロジェクタにおいて、液晶表示素子の発熱とごみ付きの両方の問題、かつ小型・コンパクト化という条件を満足する解決策が必要である。

【解決手段】液晶表示素子の入・出射面側を密閉空間におき、密閉空間の壁面を冷却・放熱手段として設けた。

図 1



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】光源と、前記光源からの光を変調する液晶表示手段と、前記液晶表示手段から変調された光を投射する投射手段と、前記液晶表示手段を冷却する冷却ファンを有する液晶表示装置において、

前記液晶表示手段の光入射側及び／または光出射側にガラス板の光透過性のカバー部材を設け、前記カバー部材は前記液晶表示手段に対して略四角形の開口部を有する保持部材を介して、内部空気を略気密状態にて密閉保持され、さらに前記保持部材に冷却手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】請求項1記載の液晶表示装置において、前記冷却手段はヒートパイプであって、前記ヒートパイプの冷却部を前記保持部材に配置し、かつ、前記ヒートパイプの放熱部を前記保持部材の反重力方向に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】請求項2記載の液晶表示装置において、前記ヒートパイプの放熱部は放熱フィンであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】請求項2記載の液晶表示装置において、前記ヒートパイプの放熱部は熱移送素子及び放熱フィンであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】請求項2記載の液晶表示装置において、前記ヒートパイプの放熱部は他の低温部に接触固定した構成であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】請求項1記載の液晶表示装置において、前記冷却手段は熱移送素子及び放熱部であって、前記熱移送素子の冷却部を前記保持部材に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】請求項1記載の液晶表示装置において、前記冷却手段は放熱フィンであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】請求項1記載の液晶表示装置において、前記液晶表示手段は固定手段により液晶表示装置に固定された構成であり、前記固定手段は、液晶表示手段の保持部材を介して固定手段に固定する、または、液晶表示手段の保持部材が固定手段と一体化してなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項9】請求項1記載の液晶表示装置において、前記液晶表示手段の光入射側及び光出射側に前記カバー部材を設け、かつ略気密状態に保たれた内部空気が、前記光入射側と光出射側の相互に移動可能な連通状に前記保持部材を構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示素子などを使用して、スクリーン上に映像を投影する投射装置、例えば液晶プロジェクタ装置や、液晶テレビジョン、投写型ディスプレイ装置等の映像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶パネル等の表示素子に、電球などの光源からの光を当てて、液晶パネル上の画像を拡大投射する液晶プロジェクタ等の投写型映像表示装置が知られている。

【0003】この種の表示装置は、光源からの光を液晶表示素子で画素毎の濃淡に変えて調節し、スクリーンなどに投射するものである。光源から出た光は、最終的に投射される分以外は、液晶表示素子およびその周辺の光学素子等に吸収されて熱となる。このため、液晶表示素子及びその付近が加熱されることになる。

【0004】液晶表示素子は、一般には半導体の駆動素子と液晶等の光学機能材料とにより構成されており、いずれも正常に動作させるためには、所定の温度（例えば60℃など）以下に保つ必要がある。このため、従来より、液晶表示素子の冷却には種々の方式が適用されてきた。

【0005】また、投射する光学系は、液晶表示素子の画像面に焦点を結ぶことになるため、液晶表示素子付近に付着する塵埃などの異物はそのまま拡大投射されて影として映し出されることになるため、液晶表示素子付近の塵埃防止方式が従来より種々適用されてきた。

【0006】まず、液晶パネルの冷却に関する従来技術としては、特開平1-169424号公報に記載されている例などが知られている。この従来技術では、液晶表示素子である液晶パネルと一体になった冷却ボックスに液体が密封されており、液晶パネルの発熱を液体が循環して冷却し、冷却ボックスの外部に放熱するというものである。このようにすると、光の透過する液晶パネルの表示面そのものを冷却し、かつパネル付近に外部からの塵埃が進入しないという効果があった。

【0007】しかしながら、この従来技術では、冷却用の液体の取り扱いについて、温度変化による膨張・収縮や経時変化などに伴う、液漏れや気泡の発生、蒸発による液の不足といった一連の液体の取り扱い上の問題点がある点、従来十分に認識されていなかった。

【0008】液体を用いずに塵埃防止と放熱とを両立する方法に関する従来技術としては、特開平7-152009号公報に記載されている例などが知られている。この従来技術では、透過型の液晶表示素子である液晶パネルを密閉された空間内に置き、密閉空間内の空気を強制的に循環させて液晶パネルの発熱を放熱し、さらに密閉空間の内側の空気を密閉空間外へ熱交換して放熱するというものである。このようにすると、防塵と放熱を両立できる。しかしながら、この従来技術では、密閉空間内で空気を強制的に循環させるため、密閉空間自体が大きくなり、ひいては、装置自体が大型化してしまう点が十分に認識されていなかった。

【0009】すなわち、塵埃防止と液晶パネルの放熱の両立と、装置全体の小型・コンパクト化が必要となって

(3)

3

いる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】以上の従来技術での課題事項をまとめると、液晶パネルなどの液晶表示素子の放熱と防塵の方法が課題であり、さらには装置の小型化が可能になる方式が課題となっている。

【0011】本発明では、上記した従来技術での課題事項に関して、温度上昇を防止し、塵埃を防止でき、かつ小型・コンパクト化が可能な液晶表示装置の提供が目的である。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明においては、液晶表示素子を密閉空間で囲み、密閉空間を構成する壁面を放熱・冷却する手段として構成した。密閉空間内に置かれた液晶表示素子は、外気の塵埃に触れることがないため、塵埃で映像に影を生じることがない。また、液晶表示素子の発熱は、密閉空間内を対流する空気により放熱されて、さらに壁面の冷却・放熱手段で冷却される。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の装置の実施の形態について述べる。

【0014】図1は、本発明の1番目の一実施の形態における液晶表示部の各部構成例を示す断面図であり、図2は、本発明の1番目の一実施の形態の内部構成を示す斜視図であり、図3は、本発明の1番目の一実施の形態における密閉空間の外観を示す斜視図である。

【0015】1は液晶表示素子、1aは液晶表示素子1の表示画素領域、4は入射側透明部材、5は出射側透明部材、2は液晶表示素子1と入射側透明部材4及び保持枠6により囲まれた密閉空間、6は液晶表示素子1の保持枠、7は保持枠6を前記液晶表示素子まわりの各部品を一体に保持固定されるパネルプレート、3は液晶表示素子1と出射側透明部材5と保持枠6及びパネルプレート7により囲まれた密閉空間、15はこれら構成からなる液晶表示部である。26は冷却用の空気対流を発生させる冷却ファンである。また、90は光の入射方向を示している。

【0016】入射側透明部材4及び出射側透明部材5は、透明ガラス等の透光性材料により形成されている。入射側透明部材4及び出射側透明部材5の表面には反射防止膜が形成されていても構わない。

【0017】保持枠6及びパネルプレート7は、例えば、Fe、Cu、Al、Mg等の金属及びそれらを含む熱伝達性に優れた材料により形成されている。保持枠6及びパネルプレート7には略四角形の開口部が設けられており、表示画素領域1aに対する光路を遮る事はない。

【0018】表示画素領域1aは、液晶表示素子1、入射側透明部材4、出射側透明部材5、保持枠6及びパネルプレート7により囲まれた密閉空間3、4のみに接す

4

る為、外気の塵埃に触れる事はない。従って、液晶表示素子1に対する投射光学系の合焦点領域近傍に塵埃が存在しない為、塵埃に起因する影が映像内に生じる事はない。

【0019】液晶表示素子1で発生した熱は、一部は接触熱伝導により周辺部へ、残りの一部は密閉空間2、3内部の気体と熱交換して伝達される。接触による熱伝導では、熱は保持枠6、パネルプレート7へと伝わり、液晶表示部15外へ伝達される。気体と熱交換した熱は、自然対流を発生し、保持枠6及びパネルプレート7の内壁面に伝熱する。保持枠6及びパネルプレート7は伝達された熱を密閉空間外部に放熱する役目を持つ。冷却ファン26からの冷却用空気対流の流路は、保持枠6及びパネルプレート7に沿って配置されており、保持枠6及びパネルプレート7及び入射側透明部材4及び出射側透明部材5よりなる液晶表示部15の内部の熱を熱交換して、液晶表示部15を冷却する。また図中には示していないが、保持枠6又はパネルプレート7の少なくともどちらか一方の外壁に放熱フィンを設けていても構わない。この場合、放熱フィンは冷却ファン26からの冷却用空気対流の流路に沿ったものである事が望ましい。

【0020】これにより、液晶表示素子1で発生する熱は、保持枠6及びパネルプレート7を経て液晶表示部15の外部に放熱される。

【0021】このようにして、塵埃防止と放熱の両立、更には液晶表示部の小型化による装置全体の小型化が可能となる。

【0022】以上の構成からなる本発明液晶表示部15を有する液晶プロジェクタの機能を図4を用いて説明する。

【0023】図4は本発明の実施の形態の液晶プロジェクタの光学系全体を示す概要図である。図4に於いて、30はメタルハライドランプ等の光源、31は光源30より発光した光を一定方向に集光する反射鏡、32、33は多数のセルレンズが集合したマルチレンズである。34～39は分離光学系を示し、光の3原色RGB成分に分離するミラー群である。40R、40G、40BはRGB成分の光夫々を液晶表示素子に集光するコンデンサレンズ、41R、41G、41Bは入射側偏光子、15R、15G、15Bは前述した液晶表示部15である。42は分離光学系により分離したRGB成分を合成する合成光学系である。43は投射レンズ、44はスクリーンである。以上の構成からなる本発明液晶プロジェクタにおいて、光源30から出射した光は反射鏡31によりマルチレンズ32、33に集光し分離光学系のミラー群に入る。該マルチレンズ32、33は液晶表示素子20の表示画素領域1aの隅々にまで光が均一に入射する作用を有し、スクリーン44のどの場所においても照度の均一化を図る機能を有する。該マルチレンズを経た光は、分離光学系34～39でRGB成分に分解され、

(4)

5

コンデンサレンズ40R、40G、40Bと入射側偏光子41R、41G、41Bを経由して夫々の液晶表示部15R、15G、15Bに入る。該液晶表示部において画素毎の濃淡に変えて調整された各RGB成分の光は、合成光学系42において合成された後、投射レンズ43を経てスクリーン44に画像情報を表示する。

【0024】図5は本発明の2番目の一実施の形態における液晶表示部の各部構成例を示す断面図であり、図6は、本発明の2番目の一実施の形態の内部構成を示す斜視図であり、図7は、本発明の2番目の一実施の形態における密閉空間の外観を示す斜視図である。

【0025】1は液晶表示素子、1aは液晶表示素子1の表示画素領域、4は入射側透明部材、2は液晶表示素子1と入射側透明部材及び保持枠52により囲まれた密閉空間、50はヒートパイプ、51は放熱フィン、52は液晶表示素子1の保持枠、15はこれら液晶表示素子1、密閉空間2、入射側透明部材4、保持枠52からなる液晶表示部である。26は冷却用の空気対流を発生させる冷却ファンである。また、90は光の入射方向を示している。

【0026】本発明の2番目の実施の形態が1番目の実施の形態と異なる点は、保持枠52にはヒートパイプ50が接触固定もしくは一体化して配置され、ヒートパイプ50への熱伝達により保持枠52が冷却される点に有る。ヒートパイプ50の少なくとも一部は保持枠52の反重力方向に配置され、ここにヒートパイプ50の放熱手段が設けられる。図5～7では、ヒートパイプ50の放熱手段として、放熱フィン51が接触固定または一体化されている。

【0027】図5において熱フィン51は説明のため冷却用空気対流方向に直交するかのごとく示しているが、実際の放熱フィン51は図6の様に冷却用空気対流方向に平行（図面と直角）に配置される。ヒートパイプ50の放熱手段は、この他に、熱移送素子（例えばペルチェ素子）であったり、熱移送素子と放熱フィンを組合わせたものであっても構わない。また、液晶表示部15が用いられる装置の他の構成部材の内、液晶表示部15より低温の構成部材に接触固定しても構わない。

【0028】本発明の2番目の一実施の形態では、表示画素領域1aの入射面側は、液晶表示素子1、入射側透明部材4及び保持枠52によって囲まれる密閉空間2に接している。

【0029】液晶表示素子1で発生した熱は、一部は接触熱伝導により周辺部へ、残りの一部は密閉空間2内部の気体と熱交換して伝達される。接触による熱伝導では、熱は保持枠52へと伝わり、液晶表示部15外へ伝達される。気体と熱交換した熱は、自然対流を発生し、保持枠52と再度熱交換して保持枠52へと伝達される。一方、表示画素領域1aの出射面側は外気に接触しており、冷却ファン26により発生する冷却用空気対流

6

により放熱される。表示画素領域1aの出射面側には塵埃が付着する可能性が生じるが、投射光学系の合焦点位置を液晶表示素子1の入射面側に取りることにより、塵埃の影が映像に生じる事はない。もちろん、入射面側には密閉空間2が設けてあり、塵埃が付着する事はない。

【0030】この2番目の一実施の形態では、ヒートパイプを経由する事で液晶表示部15から離れた場所に放熱する事が出来る為、放熱手段に対する自由度を増し、液晶表示部15に対する冷却能力を向上する事が出来るという効果がある。

【0031】この2番目の一実施の形態では、表示画素領域1aに接する密閉空間を入射面側に設けたが、密閉空間を出射面側に設けて、投射光学系の合焦点位置を液晶表示素子1の出射面側に取ったものでも構わない。また、入出射面側両面に設けたものであっても構わない。

【0032】図8は本発明の3番目の一実施の形態における液晶表示部の各部構成例を示す断面図である。

【0033】1は液晶表示素子、4は入射側透明部材、2は液晶表示素子1と入射側透明部材及び保持枠52により囲まれた密閉空間、52は液晶表示素子1の保持枠、60は熱移送素子、61は放熱フィン、15はこれら液晶表示素子1、密閉空間2、入射側透明部材4、保持枠52からなる液晶表示部である。26は冷却用の空気対流を発生させる冷却ファンである。また、90は光の入射方向を示している。熱移送素子60には、例えばペルチェ素子が用いられる。

【0034】本発明の3番目の一実施の形態が1、2番目の実施の形態と異なる点は、熱移送素子60が保持枠52に接触固定されており、図示しない手段により電気的に制御された熱移送素子60は保持枠52接触面側より吸熱、反対側から放熱する動作を行う点に有る。熱移送素子60の放熱面側には放熱フィン61が接触固定されている。

【0035】液晶表示素子1で発生した熱は、一部は接触熱伝導により周辺部へ、残りの一部は密閉空間2内部の気体と熱交換して伝達される。接触による熱伝導では、熱は保持枠52へと伝わり、液晶表示部15外へ伝達される。気体と熱交換した熱は、自然対流を発生し、保持枠52と再度熱交換して保持枠52へと伝えられる。保持枠52の熱は、一部は接触する他の構造部材に伝達され、一部は熱移送素子60を経て放熱フィン61へと伝達されて放熱される。

【0036】図8において放熱フィン61は説明のため冷却用空気対流方向に直交するかのごとく示しているが、実際の放熱フィン61は冷却用空気対流方向に平行（図面と直角）に配置される。

【0037】本実施の形態によれば、保持枠52は熱移送素子60接触面より吸熱を受ける事により、冷却用空気対流に対して直接行うより多くの熱量が熱移送素子60に伝達される為、液晶表示部15に対する冷却能力を

(5)

7

向上する事が出来るという効果がある。

【0038】図9は本発明の4番目の一実施の形態における液晶表示部の各部構成例を示す断面図である。

【0039】1は液晶表示素子、4は入射側透明部材、5は出射側透明部材、2は液晶表示素子1と入射側透明部材4、保持枠6及び透明部材保持枠71により囲まれた密閉空間、6は液晶表示素子1の保持枠、71は入射側透明部材4を保持枠6に対し配置固定する透明部材保持枠、15はこれら構成からなる液晶表示部である。また、90は光の入射方向を示している。

【0040】図9～図11の説明では液晶表示部の外側に冷却用空気対流を起こすための冷却ファンは上記した実施の形態と同様のため、省略してある。

【0041】この4番目の一実施の形態が、1～3番目の実施の形態と異なる点は、入射側透明部材4が透明部材保持枠71によって保持枠6に対し間隙を開けて配置固定されていると共に、透明部材保持枠71が密閉空間2からの熱を外部に放熱し冷却機構として機能する点にある。透明部材保持枠71は、例えば、Fe、Cu、Al、Mg等の金属及びそれらを含む材料により形成されている。透明部材保持枠71は、例えばプレスによる絞り加工により成形されている。透明部材保持枠71には、保持する入射側透明部材4より略1回り小さな開口部が設けられ、液晶表示素子1の表示画素領域に対する光路を妨げない。

【0042】この実施の形態によれば、保持枠6に入射側透明部材4と液晶表示素子1との間隙を保つ為の構造を設けなくて良くなり、保持枠6の構造が簡略化される。

【0043】図10は本発明の5番目の実施の形態における液晶表示部の各部構成例を示す断面図である。

【0044】1は液晶表示素子、4は入射側透明部材、5は出射側透明部材、2は透明部材4、5、保持枠6及び透明部材保持枠71により囲まれた密閉空間、6は液晶表示素子1の保持枠、71は入射側透明部材4を保持枠6に対し配置固定する透明部材保持枠、73は液晶表示素子1を保持枠6から浮かせる為の構造部材、15はこれら構成からなる液晶表示部である。また、90は光の入射方向を示している。

【0045】この実施の形態が、1～4番目の実施の形態と異なる点は、構造部材73によって液晶表示素子1の少なくとも一部が保持枠6に対して間隙を開けた構造をとっており、液晶表示素子1の入射面に接する気体に対流可能になっている点に有る。構造部材73は、保持枠6または液晶表示素子1の表面に設けられたものでも構わない。

【0046】この実施の形態によれば、液晶表示素子の入射面両面に接する気体に対流することで、効果的に液晶表示素子を冷却する事が出来る。

【0047】図11は本発明の6番目の実施の形態にお

8

ける液晶表示部の各部構成例を示す断面図である。

【0048】1は液晶表示素子、4は入射側透明部材、5は出射側透明部材、2は透明部材4、5、保持枠6及び透明部材保持枠71、72により囲まれた密閉空間、6は液晶表示素子1の保持枠、71、72は透明部材4、5を保持枠6に対し配置固定する透明部材保持枠、15はこれら構成からなる液晶表示部である。また、90は光の入射方向を示している。

【0049】本実施の形態が、1～5番目の実施の形態と異なる点は、保持枠6に封止気体通風用の開口部が設けられ、保持枠6の入射側密封空間と出射側密封空間が連結され、対流可能になっている点に有る。

【0050】この実施の形態によれば、液晶表示素子の入射面両面に接する気体に対流することで、効果的に液晶表示素子を冷却する事が出来、且つ、構造を簡略化する事が出来る。

【0051】また、図11において、透明部材4、5は透明部材保持枠71、72に対し保持枠6側に配置されている。これにより、透明部材保持枠71、72の外気接触面積が増加する。

【0052】透明部材に用いる透明ガラスや透光性有機樹脂は、金属等により構成される透明部材保持枠に比べ熱伝達率が非常に小さい為、透明部材は透明部材保持枠と比べ放熱への寄与は小さい。したがって、透明部材保持枠71、72の外気接触面積を増加する事で、冷却能力が向上する効果が得られる。

【0053】上記した、実施の形態では、液晶表示手段として、偏光型液晶パネル方式を用いたもので説明したが、他の形態の液晶表示素子、例えば散乱型液晶パネル方式、マイクロミラー（微少鏡駆動）方式、レーザ液晶書き込み方式などであっても同様の効果があることは言うまでもない。また、光学系には屈折レンズを用いるもので説明したが、屈折レンズ以外の光学素子、例えば反射鏡レンズを用いるものに、あるいは屈折レンズと反射鏡レンズの組み合わせなどを用いたものであっても同様の効果を得ることができることは言うまでもない。

【0054】

【発明の効果】以上、説明したように本発明の液晶表示装置では、液晶表示素子の入射面側を密閉空間におき、さらに密閉空間の残りの壁面冷却手段に接続したため、液晶表示手段に発生する熱を効率よく冷却することが出来、さらに密閉空間外部からの塵埃の進入を防止できるという効果がある。

【0055】また、密閉空間を小さく構成できるため、装置の小型・コンパクト化が可能となるという効果も合わせ持つ。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1番目の実施の形態における液晶表示部の各部構成例を示す断面図である。

【図2】本発明の1番目の実施の形態の内部構成を示す

(6)

9

斜視図である。

【図3】本発明の1番目の実施の形態における密閉空間の外観を示す斜視図である。

【図4】本発明の実施の形態の液晶プロジェクタの光学系全体を示す概要図である。

【図5】本発明の2番目の実施の形態における液晶表示部の各部構成例を示す断面図である。

【図6】本発明の2番目の実施の形態の内部構成を示す斜視図である。

【図7】本発明の2番目の実施の形態における密閉空間の外観を示す斜視図である。

【図8】本発明の3番目の実施の形態における液晶表示部の各部構成例を示す断面図である。

【図9】本発明の4番目の実施の形態における液晶表示部の各部構成例を示す断面図である。

【図10】本発明の5番目の実施の形態における液晶表

10

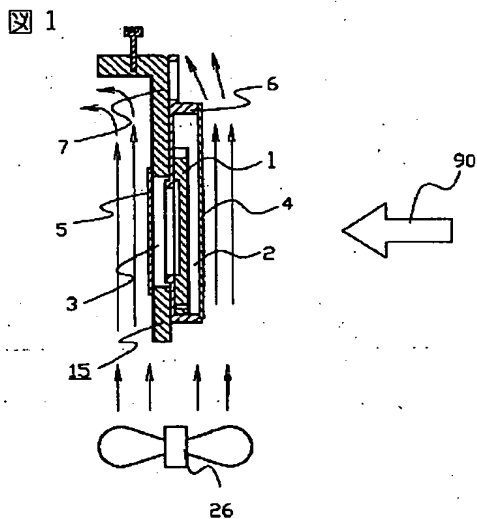
示部の各部構成例を示す断面図である。

【図11】本発明の6番目の実施の形態における液晶表示部の各部構成例を示す断面図である。

【符号の説明】

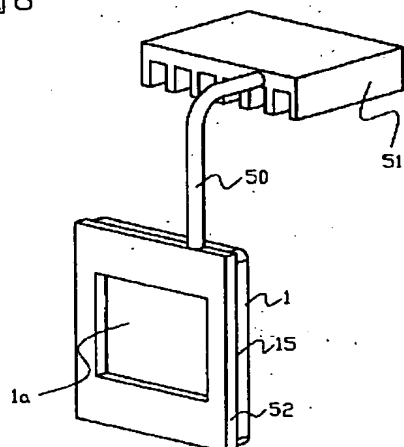
1…液晶表示素子、1a…液晶表示素子1の表示画素領域、4、5…透明部材、2、3…密閉空間、6、52…保持枠、7…パネルプレート、15、15R、15G、15B…液晶表示部、26…冷却ファン、90…光の入射方向、30…光源、31…反射鏡、32、33…マルチレンズ、34～39…分離光学系、40R、40G、40B…コンデンサレンズ、41R、41G、41B…入射側偏光子、42…合成光学系、43…投射レンズ、44…スクリーン、50…ヒートパイプ、51、61…放熱フィン、60…熱移送素子、71、72…透明部材保持枠、73…液晶表示素子を保持枠から浮かせる為の構造部材。

【図1】

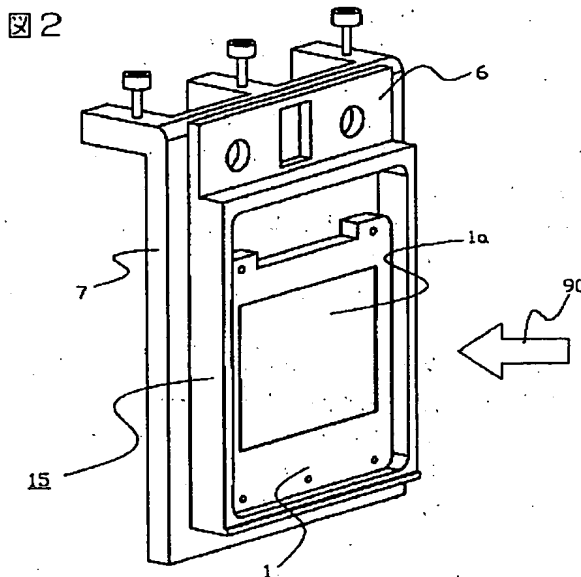


【図6】

【図6】



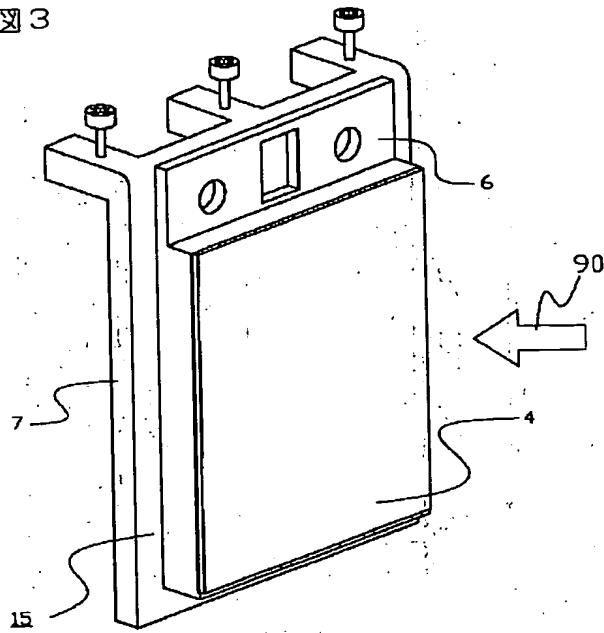
【図2】



(7)

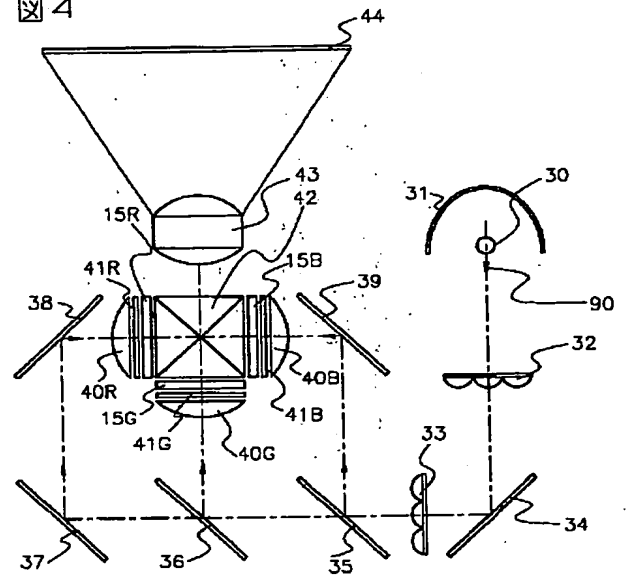
【図3】

図3



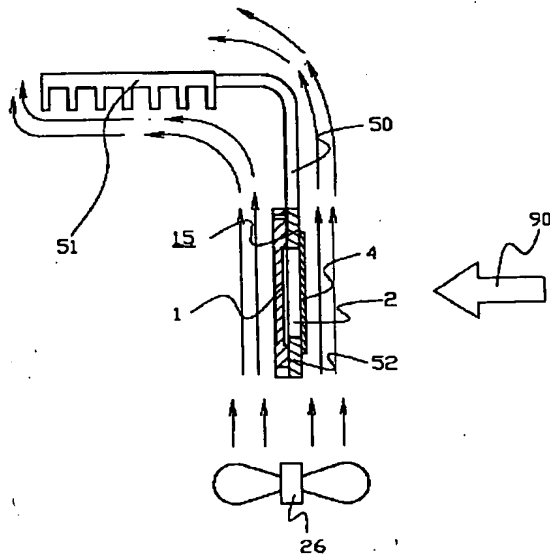
【図4】

図4



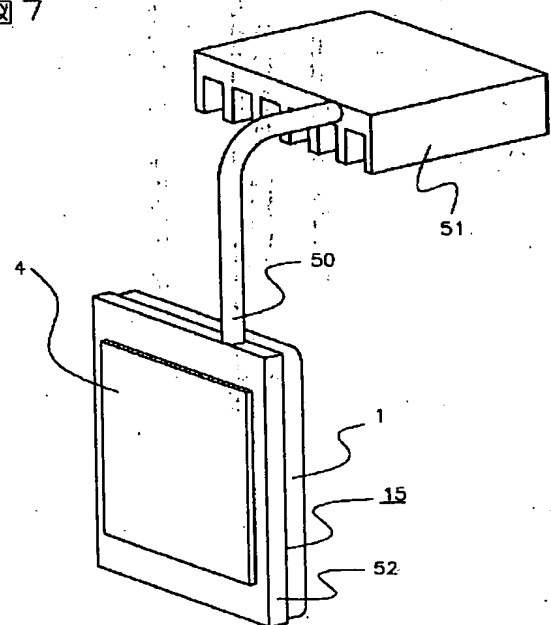
【図5】

図5



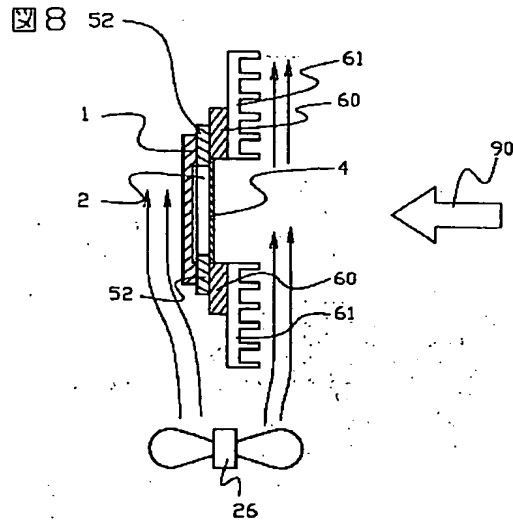
【図7】

図7

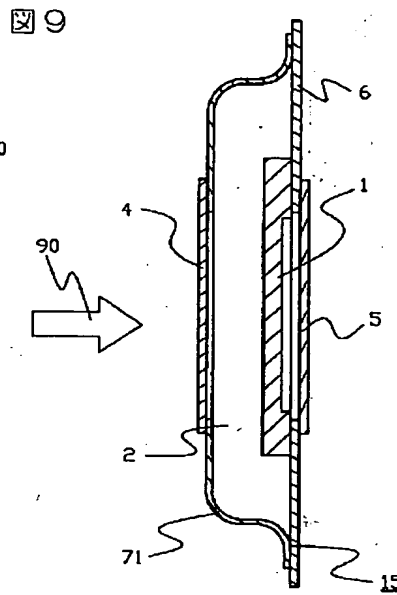


(8)

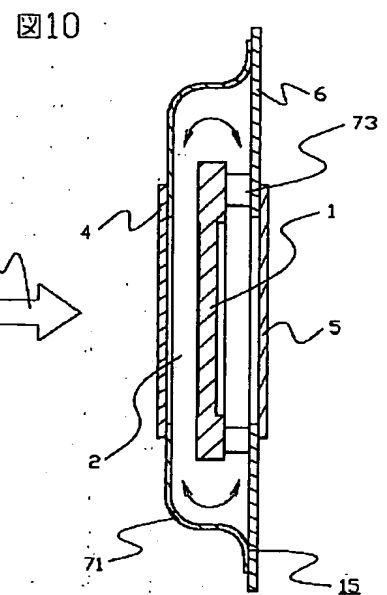
【図8】



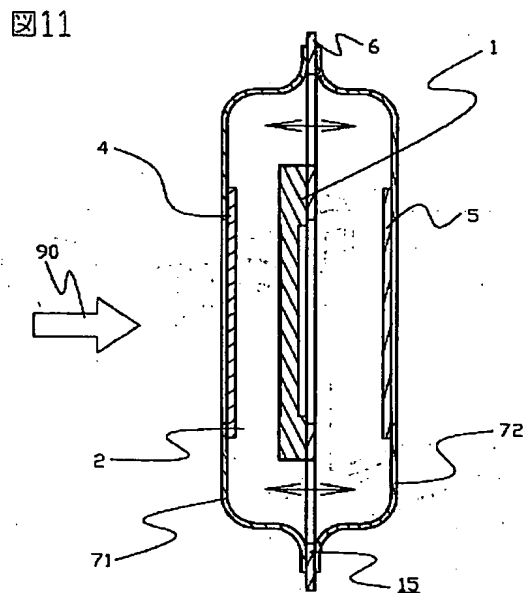
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 沼田 徹
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内

(72)発明者 稲毛 久夫
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所映像情報メディア事業部内